1. CONCEPTOS BÁSICOS

Aditivos alimentarios: son sustancias químicas que se agregan a los alimentos para mejorar su conservación, propiedades organolépticas y aspecto.

Leche concentrada: según el decreto 616 (2006) se considera a todo "*Producto líquido obtenido por eliminación parcial del agua de la leche por el calor, o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto, que después de reconstituido presente la misma composición y características de la leche".*

Grados Thurner °Th: corresponden a los grados de acidez de la leche y equivalen a cuatro veces el número de mililitros de NaOH al 0,1 M gastados, durante la titulación del ácido láctico de la muestra de leche.

Refractómetro: equipo que permite medir los grados Brix °Bx de un producto.

Grados Brix °Bx: porcentaje de azúcar de un producto líquido o semilíquido.

2. DEFINICIÓN DE AREQUIPE Y PANELITAS DE LECHE

El arequipe es un producto concentrado, que se obtiene por evaporación del agua de la leche y la mezcla con azúcar. Su tiempo de duración es de varios meses. La Norma Técnica Colombiana NTC 3757 (2008) lo define como "*producto higienizado obtenido por la concentración térmica de una mezcla de leche, sacarosa u otros edulcorantes y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente.*"

Las panelitas de leche se consideran postres dulces, sólidos, compactos y crocantes que contienen los sólidos de la leche, azúcar adicionada y otros ingredientes. Este producto generalmente se presenta en forma de cuadrados, rectángulos, entre otros, y pueden ser de color blanco, caramelo u oscuro, según sea su formulación y tiempo de calentamiento durante su elaboración.

3. MATERIAS PRIMAS Y ADITIVOS

Las materias primas deben estar en buenas condiciones de calidad y estado.

Para la preparación del arequipe se requiere:

- **Leche fresca higienizada a 14-16 °Th:** esta materia prima es la principal y debe estar limpia, sana, fresca, libre de antibióticos o adulterantes.
- **Azúcar**: este ingrediente proporciona el sabor dulce característico, aumenta los sólidos y da consistencia del producto.
- **Azúcar invertido**: esta materia prima se adiciona en forma de jarabe y sirve para evitar la formación de grumos en el producto. Éste se puede preparar mezclando 2,5 Kg de azúcar en 1,5 botellas de agua y 5 cucharadas de limón. Dicha mezcla se calienta a 90 C durante 45 minutos. Finalmente se envasa y almacena en un lugar ventilado.

- **Bicarbonato de sodio**: es un aditivo que permite neutralizar la acidez de la leche para evitar que se "corte" y de esa manera afecte el proceso de elaboración del producto.

Para la preparación de las panelitas de leche se requiere:

- **Leche fresca higienizada a 14-16 °Th**: esta materia prima es la principal y debe estar sin descremar, higienizada, libre de calostro, antibióticos, mastitis u otras enfermedades.
- **Azúcar o panela**: el azúcar se utiliza como gránulos, blanca o morena, y debe ser higiénica. Para el caso de las panelitas de leche negras, el azúcar debe ser natural, libre de impurezas. Su función es proporcionar más sólidos solubles para que el producto adquiera una textura dura, seca y crocante.
- **Azúcar invertido o glucosa**: ésta se adiciona con el fin de dar suavidad y homogeneidad al producto en una proporción del 5% sobre el volumen de leche.
- **Espesantes y saborizantes**: en algunos tipos de panelas se adicionan espesantes almidonados como harina de trigo o de maíz, al igual que saborizantes como cortezas de frutas rallada como limón o naranja.
- **Bicarbonato de sodio**

4. FORMULACIÓNES

Formulación del arequipe

Ingrediente	Cantidad
Leche fresca higienizada de 14-16 °Th	15 l
Azúcar	1.530 – 3.060 g
Azúcar invertido	500 ml
Bicarbonato de sodio	10 g

Tabla No. 10. Formulación del arequipe. Tomado de Rodríguez Ballén. Manual técnico de derivados lácteos II (2002).

Formulaciones de las panelitas de leche

Ingrediente	Porcentaje %	Cantidad
Leche fresca higienizada de 14-16 °Th	100	10 l
Azúcar blanca	35	3,5 Kg
Azúcar invertido	5	500 ml
Bicarbonato de sodio	0,05	5 g
Harina de arroz	2,5	250 g
Ralladura de limón, naranja o coco	1,5	150 g

Tabla No. 11. Formulación de panelitas blancas Tomado de Rodríguez Ballén. Manual técnico de derivados lácteos III (2002).

Ingrediente	Porcentaje %
Leche fresca higienizada de 14-16 °Th	100
Panela	40
Azúcar invertido	5
Bicarbonato de sodio	0,05
Harina de arroz	2,5
Ralladura de limón, naranja o coco	1,5

Tabla No. 12. Formulación de panelitas negras. Tomado de Rodríguez Ballén. Manual técnico de derivados lácteos III (2002).

5. MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para la preparación del arequipe se emplea:

- **Materiales:** termómetro para alimentos, gramera, balanza, recipientes para la recepción e higienización de la leche, recipientes medidores para la leche, espátula o agitador para batido.

- **Equipos:** Refractómetro o aerómetro, marmita u olla de evaporación de boca ancha, estufa y refrigerador.

Para la preparación de las panelitas de leche se requiere:

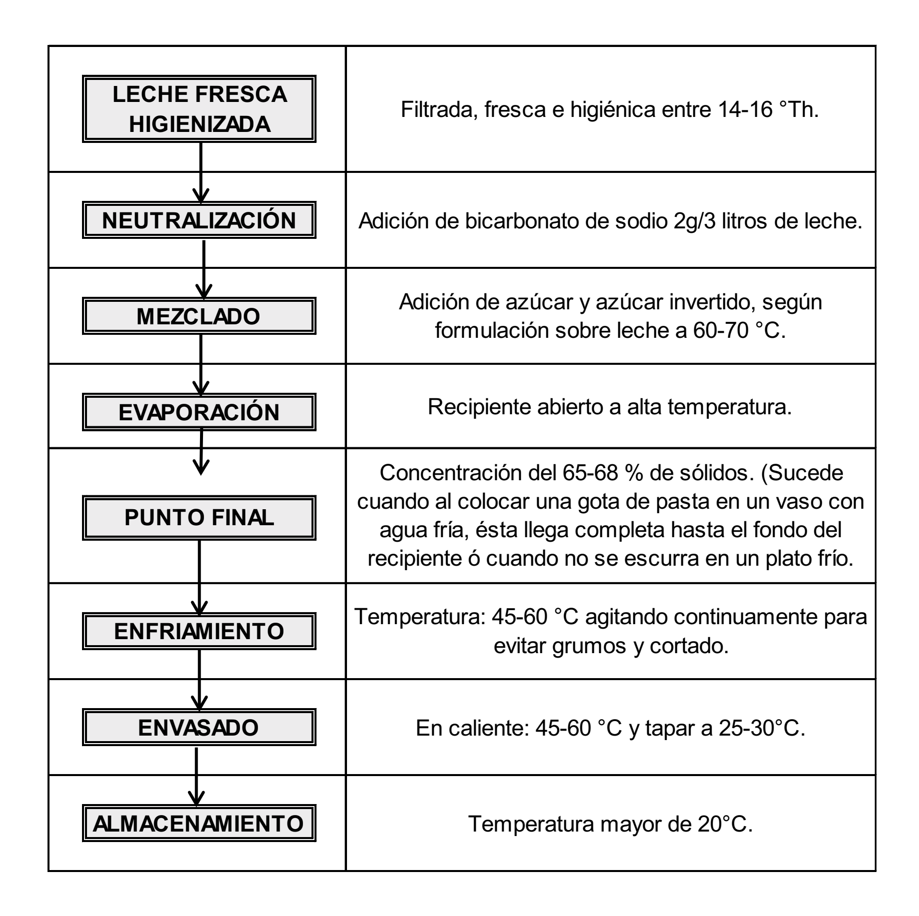
- **Materiales:** gramera, balanza, recipientes para la leche fresca, recipientes medidores para la leche, palas de madera, rodillo de madera y gavera o troquel para cortar las panelitas.

- **Equipos:** Refractómetro, Marmita u olla de evaporación, estufa y mesa de acero inoxidable.

6. PROCESO DE ELABORACIÓN

Arequipe

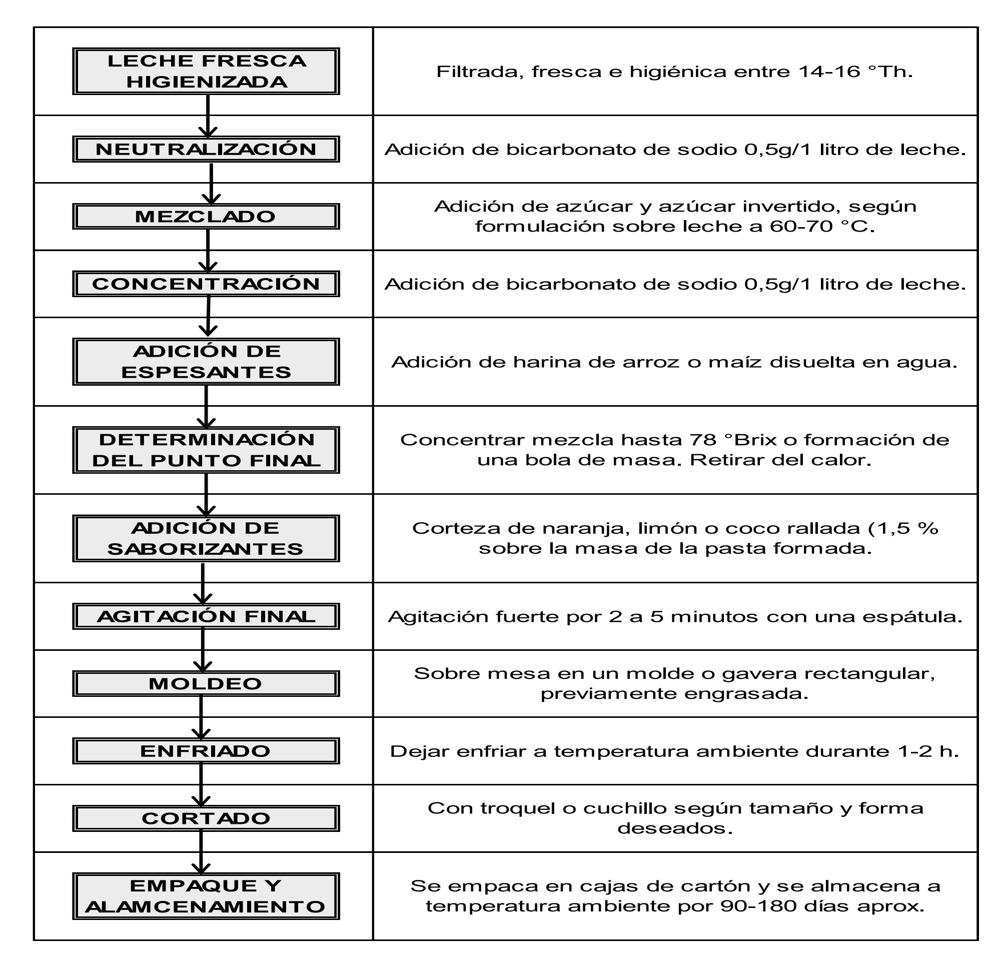
El proceso de elaboración de arequipe se describe en el siguiente diagrama de flujo:



Esquema No. 9. Proceso de obtención del arequipe. Tomado y adaptado de Tomado de Rodríguez Ballén. Manual técnico de derivados lácteos II (2002).

Panelitas de leche

El proceso de elaboración de panelitas de leche se describe en el siguiente flujo grama:



LECHE FRESCA HIGIENIZADA	Filtrada, fresca e higiénica entre 14-16 °Th.
NEUTRALIZACIÓN	Adición de bicarbonato de sodio 0,5g/1 litro de leche.
MEZCLADO	Adición de azúcar y azúcar invertido, según formulación sobre leche a 60-70 °C.
CONCENTRACIÓN	Adición de bicarbonato de sodio 0,5g/1 litro de leche.
ADICIÓN DE ESPESANTES	Adición de harina de arroz o maíz disuelta en agua.
DETERMINACIÓN DEL PUNTO FINAL	Concentrar mezcla hasta 78 °Brix o formación de una bola de masa. Retirar del calor.
ADICIÓN DE SABORIZANTES	Corteza de naranja, limón o coco rallada (1,5 % sobre la masa de la pasta formada.
AGITACIÓN FINAL	Agitación fuerte por 2 a 5 minutos con una espátula.
MOLDEO	Sobre mesa en un molde o gavera rectangular, previamente engrasada.
ENFRIADO	Dejar enfriar a temperatura ambiente durante 1-2 h.
CORTADO	Con troquel o cuchillo según tamaño y forma deseados.
EMPAQUE Y ALAMCENAMIENTO	Se empaca en cajas de cartón y se almacena a temperatura ambiente por 90-180 días aprox.

Esquema No. 10. Proceso de obtención de panelitas de leche (blancas y negras). Tomado de Rodríguez Ballén. Manual técnico de derivados lácteos III (2002).

7. CONTROL DE CALIDAD

Arequipe

Para verificar el estado de calidad del arequipe preparado se evalúan los siguientes parámetros:

- Textura suave y homogénea
- Color (blanco, caramelo u oscuro) brillante
- Sabor a leche azucarada característico
- Acidez = 0,2% en ácido láctico
- °Bx = 70
- Sólidos de la leche = 26%
- Azúcares agregados = 44%